DIN EN ISO 12696:2022-08 (D)

Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton (ISO 12696:2022); Deutsche Fassung EN ISO 12696:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5

Vorwort 6

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe 10

4 Allgemeines 11
4.1 Qualitätsmanagement 11
4.2 Personen 11
4.3 Konstruktion 12

5 Beurteilung des Bauwerks und Instandsetzung 12
5.1 Allgemeines 12
5.2 Aufzeichnungen 13
5.3 Sichtprüfung und Begutachtung von Abplatzungen 13
5.4 Chloridanalyse 13
5.5 Bestimmung der Karbonatisierungstiefe 13
5.6 Betonüberdeckung und Lage der Bewehrung 13
5.7 Elektrischer Stromdurchgang der Bewehrung 13
5.8 Stahl/Beton-Potential 14
5.9 Spezifischer elektrischer Widerstand des Betons 14
5.10 Instandsetzung 15
5.10.1 Allgemeines 15
5.10.2 Entfernen des Betons 15
5.10.3 Vorbereitung der Bewehrung 15
5.10.4 Wiederherstellung der Betonoberfläche 16
5.11 Zementartige Überdeckung 16
5.12 Neue Bauwerke 17

6 Komponenten des kathodischen Korrosionsschutzsystems 17
6.1 Allgemeines 17
6.2 Anodensysteme 18
6.2.1 Allgemeines 18
6.2.2 Anodensysteme mit leitfähiger Beschichtung 19
6.2.3 Aktivierte Titananodensysteme 20
6.2.4 Anoden aus Titandioxid-Keramik 21
6.2.5 Leitfähige zementartige Anoden 22
6.2.6 Eingebettete galvanische Anoden 22
6.2.7 Auf der Oberfläche montierte galvanische Anoden 22
6.2.8 Erdverlegte und unter Wasser befindliche Anoden 23
6.3 Überwachungssensoren 25
6.3.1 Allgemeines 25
6.3.2 Ortsveränderliche Bezugselektroden 26
6.3.3 Andere Sensoren 26
6.4 Kontrollmessgeräte 27
6.4.1 Allgemeines 27

6.4.2 Digitale Messgeräte ... 27
6.4.3 Datenerfassungsgeräte ... 27
6.5 Datenverwaltungssystem ... 28
6.6 Gleichspannungskabel/-leitungen ... 29
6.7 Anschlusskästen ... 30
6.8 Stromversorgungen ... 30
6.9 Transformator-Gleichrichter ... 31

7 Installationsverfahren ... 33
7.1 Elektrischer Stromdurchgang ... 33
7.2 System zur Leistungsüberwachung ... 33
7.3 Anschlüsse zum Stahl im Beton ... 34
7.4 Instandsetzungsarbeiten am Beton im Zusammenhang mit Komponenten des kathodischen Schutzsystems ... 34
7.5 Oberflächenvorbereitung zur Anodeninstallation ... 35
7.6 Anodeneinbau ... 35
7.7 Anschlüsse zum Anodensystem ... 35
7.8 Anwendung von Anodenüberdeckung, oberflächenabdichtende oder dekorative Beschichtung ... 36
7.9 Elektroinstallation ... 36
7.10 Prüfungen während der Installation ... 37

8 Inbetriebnahme ... 38
8.1 Sichtprüfung ... 38
8.2 Messungen vor der Stromeinspeisung ... 38
8.3 Anfängliche Stromeinspeisung von Fremdstromsystemen ... 39
8.4 Anfängliche Einregelung von Fremdstromsystemen ... 39
8.5 Anfängliche Leistungsbeurteilung ... 40
8.6 Schutzkriterien: Auswertung der Daten der Leistungsbeurteilung ... 41

9 Systemaufzeichnungen und Dokumentation ... 43
9.1 Aufzeichnungen zu Qualität und Prüfungen ... 43
9.2 Bericht über Einbau und Inbetriebnahme ... 43
9.3 Bedienungs- und Wartungshandbuch ... 43

10 Betrieb und Wartung ... 44
10.1 Intervalle und Verfahren ... 44
10.2 Systemprüfung ... 45
10.3 Systemprüfbericht ... 45

Anhang A (informativ) Grundsätze des kathodischen Korrosionsschutzes und dessen Anwendung auf Stahl in Beton ... 46
A.1 Allgemeines ... 46
A.2 Schutzkriterien ... 47
A.3 Erforderliche Stromdichte für „kathodische Vorbeugung“ und „kathodischen Schutz“ ... 51
A.4 Kathodischer Schutz für Stahl in erdverlegten oder unter Wasser befindlichen Betonbauwerken ... 52
A.5 Spannstahl und das Risiko der Wasserstoffversprödung ... 52
A.6 Alkali-Kieselsäure-Reaktion ... 53
A.7 Vorteile des kathodischen Schutzstromes bei nicht vollständiger Einhaltung der Kriterien nach 8.6 ... 53

Anhang B (informativ) Entwurfsprozess ... 55
B.1 Allgemeines ... 55
B.2 Konzeptioneller Prozess der konstruktiven Gestaltung des Korrosionsschutzes ... 55
B.3 Detaillierter Prozess der konstruktiven Gestaltung des Korrosionsschutzes ... 57
B.4 Entwurfsdokumentation ... 58
B.5 Spezielle Leitlinien bezüglich der Kathoden-, Anoden- und Überwachungszonen ... 60
B.6 Stromversorgung ... 61
B.7 Spezifische entwurfstechnische Probleme bei erdverlegten und unter Wasser befindlichen Betonbauwerken ... 62

B.8 Bewehrungsanschlüsse ... **62**
B.9 Verkabelung ... **62**
B.10 Transformator-Gleichrichter/Gleichspannungsversorgung für Fremdstromsysteme ... **63**
B.11 Überwachung ... **63**

Anhang C (informativ) Anmerkungen zu Anodensystemen ... **64**
C.1 Leitfähige Beschichtungen für der Luft ausgesetzten Beton ... **64**
C.1.1 Beschichtungen auf Kohlenstoffbasis ... **64**
C.1.2 Metallische Beschichtungen ... **64**
C.2 Aktiviertes Titan ... **65**
C.3 Weitere Anodensysteme für der Luft ausgesetzten Beton ... **66**
C.3.1 Leitfähige zementartige Materialien ... **66**
C.3.2 Leitfähige Keramik ... **66**
C.4 Galvanische Anoden ... **66**
C.4.1 Anode für das Einbetten in Instandsetzungsbereichen ... **66**
C.4.2 Thermisch gespritzte Metalle ... **66**
C.4.3 Zink-Haftfolie ... **66**
C.4.4 Zinknetz in der Ummantelung ... **67**
C.4.5 Separate Anoden ... **67**
C.5 Hybridanoden ... **67**
C.6 Anoden für unter Wasser befindliche Betonbauwerke ... **67**
C.6.1 Galvanische Anoden ... **67**
C.6.2 Fremdstromanoden ... **68**
C.7 Anoden für erdverlegte Betonbauwerke ... **68**
C.7.1 Galvanische Anoden ... **68**
C.7.2 Fremdstromanoden ... **69**

Anhang D (informativ) Anmerkungen zu den Bezugselektroden ... **70**
D.1 Allgemeines ... **70**
D.2 Umrechnungstabelle ... **70**

Literaturhinweise ... **74**